

(Translation of Laid open public No.2002-55683)

(57) [Abstract]

[Problem to be Solved]

To provide an electromagnetic sound transducer generating a scarcely distorted sound.

[Solution]

The electromagnetic sound transducer is configured by an closed-end cylindrical yoke (closed-end cylindrical body) 13 in which one end surface is an open surface 12; a diaphragm (tympanum) 19 provided in the yoke 13 so as to cover the open surface 12; a pole 23 made of a magnetic material provided approximately in the center of the inner bottom surface of the yoke 13, extending in an axial direction of the yoke 13, and having a space formed between the top surface 21 thereof and the diaphragm 19; a coil 25 wound around the peripheral surface of the pole 23; a magnet 27 provided in the diaphragm 19 so as to oppose to a top end surface 21 of the pole 23 and magnetized in the shaft direction of the yoke 13; and an elastic body 31 provided between the top end surface 21 of the pole 23 and the magnet 27.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-55683  
(P2002-55683A)

(43) 公開日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 1 0 K 9/13	1 0 1	G 1 0 K 9/13	1 0 1 G 5 D 0 1 6
H 0 4 R 7/04		H 0 4 R 7/04	5 D 0 2 1
13/02		13/02	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-239783(P2000-239783)

(22) 出願日 平成12年8月8日 (2000.8.8)

(71) 出願人 000112565

フォスター電機株式会社  
東京都昭島市宮沢町512番地

(72) 発明者 小楠 実

東京都昭島市宮沢町512番地 フォスター  
電機株式会社内

(74) 代理人 100085187

弁理士 井島 藤治 (外1名)

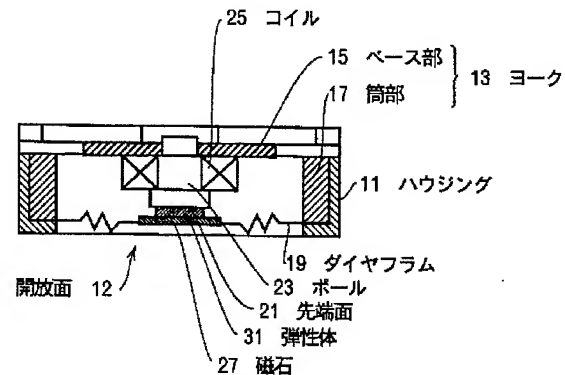
Fターム(参考) 5D016 AA05 BA03 CA00 EC00 EC22  
5D021 BB03 BB07 BB08 BB11 BB19

(54) 【発明の名称】 電磁型音響変換器

(57) 【要約】

【課題】 ひずみの少ない音が発生する電磁型音響変換器を提供することを課題とする。

【解決手段】 一方の端面が開放面12となった有底筒状のヨーク(有底筒状体)13と、開放面12を覆うようにヨーク13に設けられたダイヤフラム(振動板)19と、ヨーク13の内部底面の略中央部に設けられ、ヨーク13の軸方向に延出し、その先端面21とダイヤフラム19との間に空間が形成され、磁性体となるボール23と、ボール23の周面に巻回されたコイル25と、ボール23の先端面21と対向するようにダイヤフラム19に設けられ、ヨーク13の軸方向に着磁された磁石27と、ボール23の先端面21と、磁石27との間に設けられる弾性体31で構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方の端面が開放面となった有底筒状体と、  
前記開放面を覆うように前記有底筒状体に設けられた振動板と、  
前記有底筒状体の内部底面の略中央部に設けられ、前記筒状体の軸方向に延出し、その先端面と前記振動板との間に空間が形成され、磁性体でなるボールと、  
該ボールの周面に巻回されたコイルと、  
前記ボールの先端面と対向するように前記振動板に設けられ、前記有底筒状体の軸方向に着磁された磁石と、  
前記ボールの先端面と、前記磁石との間に設けられる弾性体と、  
からなることを特徴とする電磁型音響変換器。

【請求項 2】 前記弾性体は、前記ボールの先端面と前記磁石とに押接し、その押接力は前記磁石の前記ボールへの吸引力と略等しいことを特徴とする請求項 1 記載の電磁型音響変換器。

【請求項 3】 前記弾性体は、前記ボールに取り付けられたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電磁型音響変換器。

【請求項 4】 前記有底筒状体と、前記振動板とは磁性体であることを特徴とする請求項 1 記載の電磁型音響変換器。

【請求項 5】 前記振動板は、円周方向に波形の加工を施したダイヤフラムであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の電磁型音響変換器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、振動板を電磁駆動回路で駆動する音響変換器に関し、特に、携帯電話、呼び出しベル、おもちゃ等に使用される電磁型音響変換器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の電磁型音響変換器の構成図である図 8 を用いて説明する。図において、円板状で中央部に凸部 1a を有する鉄芯 1 の凸部 1a の周囲にはコイル 2 が巻回されている。

【0003】鉄芯 1 上でコイル 2 の外側には、環状のスペーサ 7 が設けられ、このスペーサ 7 には、軟磁性金属よりなる円板状の振動板 3a が設けられている。振動板 3a の中央部には、共振点の調整用に磁性体でなるバランサ 5 が設けられている。

【0004】そして、コイル 2 とスペーサ 7 との間には、磁石 8 が配設され、振動板 3a は一定方向に磁化されている。この構成の動作を説明すると、コイル 2 に交番電流を流すと、コイル 2 に発生した磁束により、鉄心の凸部 1a の先端面に N または S の磁極が発生し、振動板 3a が鉄心 1 の凸部 1a に対して吸引または反発することにより、振動板 3a は交番電流の周波数で振動し、

音が発生する。

【0005】また、上記構成の電磁型音響変換器の小型化を図るために、図 9 に示すような構成の電磁型音響変換器も提案されている。図において、振動板を磁化するためにコイルとスペーサとの間に配設され、大きなスペーサを占めていた磁石を廃止し、振動板 3a の中央部に、その厚さ方向に着磁された磁石 6 を設けている。

【0006】この構成の動作を説明すると、コイル 2 に交番電流を流すと、コイル 2 に発生した磁束により、鉄心の凸部 1a の先端面に N または S の磁極が発生し、振動板 3a に設けられた磁石 6 が鉄心 1 の凸部 1a に対して吸引または反発することにより、振動板 3a は交番電流の周波数で振動し、音が発生する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図 8 に示す構成の電磁型音響変換器においては、磁石 8 の吸引力により、振動板 3a は鉄心 1 方向に常時付勢されている。

【0008】また、図 9 に示す構成の電磁型音響変換器においても、磁石 6 の吸引力により、振動板 3a は鉄心 1 方向に常時付勢されている。よって、振動板 3a は偏った振幅の振動となり、音がひずんだり、振動中に振動板 3a が鉄心 1 の凸部 1a に当たったりする問題点がある。

【0009】本発明は、上記問題点を鑑みてなされたもので、その課題は、ひずみの少ない音が発生する電磁型音響変換器を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する請求項 1 記載の発明は、一方の端面が開放面となった有底筒状体と、前記開放面を覆うように前記有底筒状体に設けられた振動板と、前記有底筒状体の内部底面の略中央部に設けられ、前記筒状体の軸方向に延出し、その先端面と前記振動板との間に空間が形成され、磁性体でなるボールと、該ボールの周面に巻回されたコイルと、前記ボールの先端面と対向するように前記振動板に設けられ、前記有底筒状体の軸方向に着磁された磁石と、前記ボールの先端面と、前記磁石との間に設けられる弾性体とからなることを特徴とする電磁型音響変換器である。

【0011】コイルに交番電流を流すと、コイルに発生した磁束により、ボール先端面には N または S の磁極が発生し、振動板に設けられた磁石がボールに対して吸引または反発することにより、振動板はコイルに供給された交番電流の周波数で振動し、音が発生する。

【0012】前記ボールの先端面と、前記磁石との間に弾性体を設けたことにより、磁石の吸引力による振動板の偏った振幅の振動が軽減され、また、振動中にボールに当たることもなくなるので、ひずみの少ない音が発生する。

【0013】請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明の前記弾性体は、前記ボールの先端面と前記磁石とに

押接し、その押接力は前記磁石の前記ボールへの吸引力と略等しいことを特徴とする電磁型音響変換器である。

【0014】前記弾性体は、前記ボールの先端面と前記磁石とに押接し、その押接力は前記磁石の前記ボールへの吸引力と略等しいことにより、磁石の吸引力による振動板の偏った振幅の振動がなくなり、請求項1記載の発明より、さらに、ひずみの少ない音が得られる。

【0015】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の発明の前記弾性体は、前記ボールに取り付けられたことを特徴とする電磁型音響変換器である。前記弾性体は前記ボールに取り付けられたことにより、弾性体を振動板に取り付ける場合より、振動する部分の質量が減り、電磁音響変換効率がよくなる。

【0016】請求項4記載の発明は、請求項1記載の発明の前記有底円筒状体と、前記振動板とは磁性体であることを特徴とする電磁型音響変換器である。前記有底円筒状体と、前記振動板とは磁性体であることにより、ボール→有底円筒状体→振動板→磁石→ボールとなる磁気回路が形成され、ボールの先端面に発生する磁力が大きくなり、電磁音響変換効率がよくなる。

【0017】請求項5記載の発明は、請求項1乃至4のいずれかに記載の発明の前記振動板は、円周方向に波形の加工を施したダイヤフラムであることを特徴とする電磁型音響変換器である。

【0018】振動板は、円周方向に波形の加工を施したダイヤフラムであることにより、特定の共振周波数を持つことなく、幅広い周波数を発生することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】次に図面を用いて本発明の実施の形態例を説明する。本発明の実施の形態例の電磁型音響変換器の上面図である図2の切断線A-A'における断面図である図1、本発明の実施の形態例の電磁型音響変換器の上面図である図2、図2の下面図である図3、図2の右側面図である図4、図1の磁石の着磁方向を説明する図5を用いて説明する。

【0020】これらの図において、略筒状のハウジング11内には一方の端面が開放面12となった有底円筒状の磁性体でなるヨーク13が設けられている。ヨーク13は、ハウジング11の一方の開放面を覆うベース部15と、このベース部15に磁気的に接続され、ハウジング11の内周面に沿って設けられた筒部17とからなっている。

【0021】ヨーク13の開放面12を覆うように、磁性体でなり、円周方向に波形の加工を施した振動板としてのダイヤフラム19が設けられている。ヨーク13のベース部15の略中央部には、筒部17の軸方向に延出し、その先端面21とダイヤフラム19との間には空間が形成され、磁性体でなるボール23が磁気的に接続されている。

【0022】このボール23の周面にはコイル25が巻

回されている。ダイヤフラム19には、ボール23の先端面21と対向するように磁石27が設けられている。この磁石27は、筒部17の軸方向に着磁されている(図5参照)。

【0023】さらに、ボール23の先端面21と、磁石27との間には、発泡ゴム、スポンジ、発泡ウレタン、コイルスプリング、板ばね等の弾性体31が設けられている。

【0024】なお、本実施の形態例では、弾性体31はボール23の先端面21に固着し、磁石27を押接するようにすると共に、この押接力は、磁石27のボール23への吸引力と略等しくなるように設定した。

【0025】また、図2および図4に示すように、ヨーク13のベース部15には、コイル25の端部が電気的に接続される端子33、35が形成されたプリント基板37が設けられている。

【0026】さらに、プリント基板37には、端子33、35に電気的に接続され、ハウジング11の他方の開放面に向かって延出する電極39、41が設けられている。次に、上記構成の動作を説明する。

【0027】上記構成では、磁束がボール23→ベース部15→筒部17→ダイヤフラム19→磁石27→ボール23の順で流れる磁気回路が形成されている。よってコイル25に交番電流を流すと、コイル25に発生した磁束により、ボール23の先端面21にはNまたはSの磁極が発生し、ダイヤフラム19に設けられた磁石27がボール23に対して吸引または反発することにより、ダイヤフラム19はコイル25に供給された交番電流の周波数で振動し、音が発生する。

【0028】上記構成によれば、ボール23の先端面21と、磁石27との間に弾性体31を設けたことにより、磁石27の吸引力によるダイヤフラム19振動板の偏った振幅の振動が軽減され、また、振動中にボール23に当たることもなくなるので、ひずみの少ない音が発生する。

【0029】特に、本実施の形態例では、弾性体31は、ボール23の先端面21に設けられ、磁石27を押接し、その押接力は磁石27のボール23への吸引力と略等しいことにより、磁石27の吸引力によるダイヤフラム19の偏った振幅の振動がなくなり、さらに、ひずみの少ない音が得られる。

【0030】また、弾性体31をボール23に取り付けたことにより、弾性体31をダイヤフラム19に取り付ける場合より、振動する部分の質量が減り、電磁音響変換効率がよくなる。

【0031】さらに、有底円筒状の磁性体でなるヨーク13を設け、さらに、ダイヤフラム19を磁性体としたことにより、ボール23→ベース部15→筒部17→ダイヤフラム19→磁石27→ボール23となる磁気回路が形成され、ボール23の先端面21に発生する磁力が

大きくなり、電磁音響変換効率がよくなる。

【0032】また、振動板として、円周方向に波形の加工を施したダイヤフラム19を用いたことにより、特定の共振周波数を持つことなく、幅広い周波数を発生することができる。

【0033】なお、本発明は、上記実施の形態例に限定するものではない。上記実施の形態例では、振動板として、円周方向に波形の加工を施したダイヤフラム19を用いたが、図6に示すように、スピーカのダンパのような円周方向の溝43を形成した振動板41であってもよい。

【0034】また、上記実施の形態例では、ヨーク13はベース部15と筒部17とで構成したが、図7に示すような一体的に形成されたヨーク51を用いてもよい。さらに、電磁音響変換効率を考慮しなければ、磁性体となるヨーク13はなくてもよい。すなわち、非磁性体となるベース部15および筒部17であっても、ボール23の先端面には、コイル25に交番電流を流すことで電極が発生する。

【0035】同様に、ダイヤフラム19の材質も非磁性体でもよい。また、従来例で説明を行った図8に示す構成の電磁型音響変換器においても、鉄心1の凸部1aと振動板3aの間に弾性体を設けることで、磁石8の吸引力による振動板3aの偏った振幅の振動が軽減され、また、振動中に鉄心1の凸部1aに当たることもなくなるので、ひずみの少ない音を得ることができる。

【0036】

【発明の効果】以上述べたように、請求項1記載の発明によれば、前記ボールの先端面と、前記磁石との間に弾性体を設けたことにより、磁石の吸引力による振動板の偏った振幅の振動が軽減され、また、振動中にボールに当たることもなくなるので、ひずみの少ない音が発生する。

【0037】請求項2記載の発明によれば、前記弾性体は、前記ボールの先端面と前記磁石とに押接し、その押接力は前記磁石の前記ボールへの吸引力と略等しいことにより、磁石の吸引力による振動板の偏った振幅の振動\*

\*がなくなり、請求項1記載の発明より、さらに、ひずみの少ない音が得られる。

【0038】請求項3記載の発明によれば、前記弾性体を前記ボールに取り付けたことにより、弾性体を振動板に取り付ける場合より、振動する部分の質量が減り、電磁音響変換効率がよくなる。

【0039】請求項4記載の発明によれば、前記有底筒状体と、前記振動板とは磁性体であることにより、ボール→有底円筒体→振動板→磁石→ボールとなる磁気回路が形成され、ボールの先端面に発生する磁力が大きくなり、電磁音響変換効率がよくなる。

【0040】請求項5記載の発明によれば、振動板は、円周方向に波形の加工を施したダイヤフラムであることにより、特定の共振周波数を持つことなく、幅広い周波数を発生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態例の電磁型音響変換器の上面図である図2の切断線A-A'における断面図である。

【図2】本発明の実施の形態例の電磁型音響変換器の上面図である。

【図3】図2の下面図である。

【図4】図2の右側面図である。

【図5】図1の磁石の着磁方向を説明する図である。

【図6】他の実施の形態例を説明する図である。

【図7】他の実施の形態例を説明する図である。

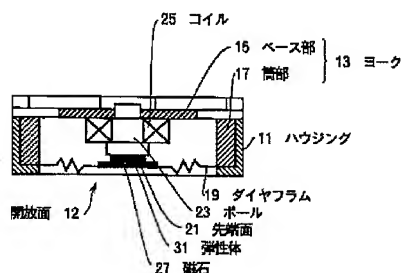
【図8】従来の電磁型音響変換器の構成図である。

【図9】従来の電磁型音響変換器の構成図である。

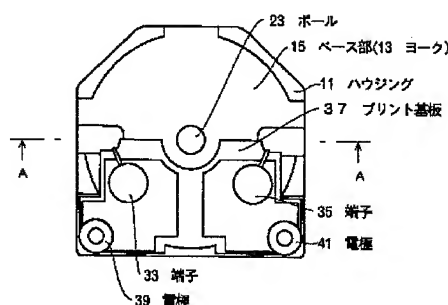
【符号の説明】

- 12 開放面
- 13 ヨーク（有底筒状体）
- 19 ダイヤフラム（振動板）
- 21 先端面
- 23 ボール
- 27 磁石
- 31 弾性体

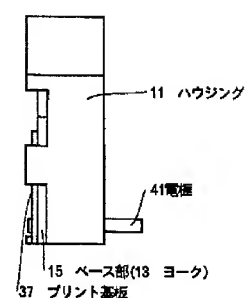
【図1】



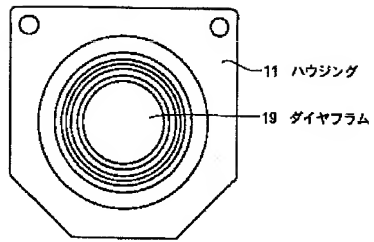
【図2】



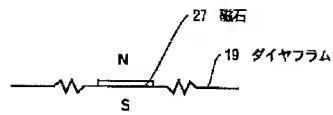
【図4】



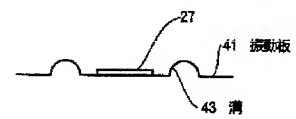
【図3】



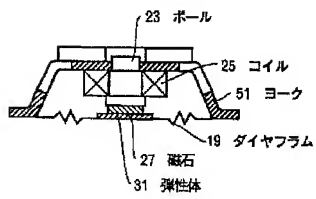
【図5】



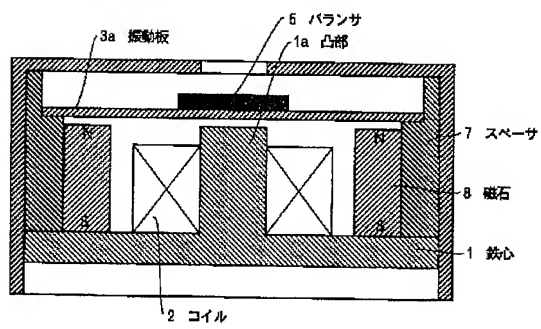
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

